

## ДИСПЕРГИРОВАНИЕ ЗЕРЕННОЙ СТРУКТУРЫ СПЛАВОВ Fe–W ПОЛУЧЕННЫХ В ВАКУУМЕ

Бармин А. Е.

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Известно [1], что вольфрам является эффективным карбидообразующим легирующим элементом для углеродистой стали. Вместе с тем в литературе встречаются противоречивые данные о характере взаимодействия между вольфрамом и железом, что обусловлено наличием в сталях углерода, других легирующих элементов и многочисленных неконтролируемых примесей. Такой многокомпонентный состав сплава приводит к вуалированию истинной картины взаимодействия железо - легирующий компонент. Поэтому данной проблематике уделяется достаточно большое внимание [2-4], которое усиливается в последнее время в связи с разработкой наноструктурных материалов.

Материалом исследования были сплавы железа, легированные вольфрамом. Образцы сплавов Fe, Fe-W были получены в одинаковых технологических условиях методом сплавления в вакууме (степень вакуума  $\sim 10^{-5}$  мм. рт. ст.). Все отливки кристаллизовались с одинаковыми степенями переохлаждения. Для минимизации влияния вредных примесей на экспериментальные результаты, при получении этих сплавов использовали компоненты вакуумной переплавки высокой чистоты  $\sim 99,97\%$ . В работе исследовались и сравнивались четыре типа образцов с малым количеством легирующего элемента  $\sim 0,5; 1,0$  и  $1,5$  ат. %.

Металлографический анализ во всем исследованном концентрационном интервале не выявил в структуре наличие второй фазы, исходная структура сплавов является однофазной, что также подтверждается рентгеновским фазовым анализом.

Было установлено, что введение вольфрама приводит к кардинальным изменениям в строении зеренной структуры сплавов, а именно к снижению среднего размера зерна, зерна становятся правильной полиэдрической формы и уже не наблюдается разнотерности.

Таким образом, в работе было показано, что вольфрам оказывает эффективное модифицирующее влияние на структуру чистого железа.

### Литература:

1. Гольдштейн М. И. Специальные стали. Учебник для вузов. / М.И. Гольдштейн, С.В. Грачев, Ю.Г. Векслер. – М.: Металлургия, 1985. 408 с.
2. Braunovic M.D. On the phenomenon of grain-boundary hardening in iron / M.D. Braunovic, C.W. Howarth // J. Mater. Sci., 1974, vol. 9, pp. 809–820.
3. Liua B. Effects of alloying elements (Mn, Co, Al, W, Sn, B, C and S) on biodegradability and in vitro biocompatibility of pure iron / B. Liua, Y.F. Zheng // Acta Biomater., 2011, vol. 7, pp.1407–1420.
4. Barmin A.E. Modifying Effect of Tungsten on Vacuum Condensates of Iron / A.E. Barmin, O.V. Sobol', A.I. Zubkov, L.A. Mal'tseva // The Physics of Metals and Metallography, 2015, Vol. 116, No. 7, pp. 706–710.